

2021 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称：水分析化学与水力学

考试科目代码：845

一、考试要求

水分析化学与水力学考试大纲适用于北京工业大学城市建设学部（0814）土木工程、（0859）土木水利（专业学位）的硕士研究生招生考试。考试内容包含水分析化学和水力学部分，这两门课程是土木工程学科的市政工程方向的重要基础理论课。水分析化学的考试内容主要包括水分析化学基本概念、基本理论、基本方法、主要应用；涉及到的方法包括：酸碱滴定、络合滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定 4 大滴定方法，以及电位分析法、吸收光谱法、气相色谱法、原子吸收光谱法。水力学的考试内容主要包括流体的基本概念，流体连续性方程、运动方程、能量方程和动量方程，以及在管道、明渠和渗流中的应用。要求考生具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试内容

（一）水力学部分

- 1.掌握液体的主要物理性质。流体静压特性，流体静力学基本方程，液体相对平衡，静水总压力
- 2.掌握描述流体运动的方法，流体基本概念，流体微团运动的基本形式
- 3.掌握流体的连续性方程、纳维-斯托克斯方程、实际总流能量方程、恒定总流动量方程的物理意义及计算
- 4.掌握层流、紊流，均匀流沿程损失，圆管中的层流流动，紊流沿程水头损失，局部、沿程水头损失分析及计算
- 5.掌握量纲分析计算
- 6.掌握边界分离，绕流阻力的概念
- 7.掌握简单短管和长管中的恒定有压运动，管网中的恒定有压运动，非恒定有压管流中的水击
- 8.掌握恒定明渠均匀流，恒定明渠均匀流的流动流态和概念，水跃和跌水，棱柱体渠道中恒定非均匀渐变流水面曲线型式分析
- 9.了解渗流定律及物理意义

（二）水分析化学部分

- 1.掌握水分析化学的性质与任务；水分析化学方法分类、定量分析的基本概念、基本方法、基本要求和容量分析操作方法；水质指标与水质标准
- 2.掌握分析结果误差及其表示方法、分析测量结果的质量保证、数据处理、标准溶液配置及其量浓度表示方法
- 3.掌握酸碱平衡、络合平衡、氧化还原平衡、沉淀溶解平衡的基本概念、基本理论及相关计算
- 4.掌握酸碱缓冲溶液的缓冲原理、组成、缓冲范围及其缓冲液的配制方法；pH对络合滴定的影响及其相关计算、提高络合滴定选择性的方法；分步沉淀及其计算；氧化还原反应完全程度的判断与计算
- 5.掌握酸碱滴定法、络合滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定方法基本原理、滴定曲线及其计算、滴定突越影响因素、准确滴定的判据、指示剂选择与常用指示剂、滴定方式及应用
- 6.掌握酸碱滴定法、络合滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定方法在水质分析中的典型应用实例，例如碱（酸）度、总硬度及其钙、镁硬度、络合返滴定测 Al 等、莫尔法、佛尔哈德法、高锰酸钾法、重铬酸钾法、碘量法等
- 7.掌握水中有机物污染综合指标种类、概念、特点及实际应用
- 8.掌握吸收光谱法的基本概念、基本定律、分光光度计基本组成、工作原理、定量分析方法和实际应用
- 9.掌握电位分析法的基本原理、基本概念、直接电位分析法在水质分析中的应用
- 10.了解气相色谱法、原子吸收法的基本原理、测定对象、主要仪器组成部件及作用、定量分析方法及在水质分析中的应用

三、参考书目

- 1.《水分析化学》（第四版），黄君礼，建筑工业出版社，2013 年出版
- 2.《工程流体力学》（上、下册），闻德荪，高等教育出版社，2010 年 3 月，第 3 版